

Salmonellen beim Wirtschaftsgeflügel

- Salmonellose ist eine akut bis chronisch verlaufende Krankheit
- Sie kommt bei verschiedenen Geflügelarten, Tiere und Menschen vor
- Bei Schlachtgeflügel hat die amtliche Feststellung der Geflügelsalmonellose Schlachtverbot zur Folge

Erreger

Taxonomie der Salmonellen

Familie: Enterobacteriaceae

Gattung: Salmonella

Arten: S. bongori S. enterica

Unterarten <10
: Serovare, enterica
selten

salamae

arizonae

diarizonae

houtenae

indica

Eigenschaften

- Gramnegative Stäbchen
- Begeißelt mit Ausnahme S. Gallinarum Pullorum
- Die Subgenus-Zuordnung erfolgt biochemisch.
- Die Bestimmung der Serovare erfolgt serologisch durch den Nachweis von O- (Lipopolysaccharide, hitzestabil) und H-Antigen (Proteine, formaldehyd-resistent).
- Mit Hilfe des [Kauffmann-White-Schemas](#) werden alle Salmonellen mit ähnlichen O-Antigenen in Gruppen zusammengefasst und mittels der H-Antigene in Serovare eingeteilt. (Das vollständige Schema kann [hier](#) als pdf-Datei heruntergeladen werden.)
- Bislang sind mehr als 2500 Salmonella- Serovare bekannt
- Ubiquitär verbreitet

- Sie können sich in der Umwelt vermehren
- Optimales Wachstum bei 37°C
- Temperaturen von 70 - 80°C töten sie innerhalb kurzer Zeit ab.
- Sie stellen ihre Vermehrung ein bei:
 - Kühlung unter 7°C
 - Ansäuerung unter pH 4,5
 - Alkalisierung über pH 8

Einteilung nach Wirtsspezifität und Invasivität

1. Wirtsspezifische, invasive Serovare:

- - S. Gallinarum Pullorum nur beim Geflügel
- - S. Typhi und S. Paratyphi nur bei Menschen

2. Nicht wirtsspezifische, invasive Serovare:

- ca. 20 Serovare
- Kommen bei Mensch und Tier vor
- Viele Stämme führen zu massiver Invasion des gesamten Organismus
- Die gegenwärtig bedeutendsten sind :
 - S. Enteritidis
 - S. Typhimurium

3. Nicht wirtsspezifische, nicht invasive Serovare:

- Zu dieser Gruppe gehören die meisten Salmonella-Serovare

Übertragung

Vertikale Übertragung

Primäre transovarielle Übertragung

- Haematogen
- Kontakt mit infiziertem Bauchfell oder Luftsäcken

Sekundäre Eiübertragung

- Durch fäkale Kontamination der Schale

Elterntiere	latent infiziert innere Infektion
Brutei	Schalenkontaminat ion
Küken	Schlupfbrüter- Infektion Transport-Infektion

Horizontale Übertragung

Direkt

Indirekt

- Belebte Vektoren:
 - Kranke Tiere
 - Wildvögel
 - Nagetiere
 - Haustiere
 - Insekten
 - Mensch

- Unbelebte Vektoren:
 - Trinkwasser
 - Futter
 - Versandkästen
 - Transportfahrzeuge
 - Einstreu
 - Stallgeräte

Potentielle Naturreservoir für Salmonellen

Mensch (Ausscheider!)

Säuger Hunde, Katze, Mäuse

Landwirtschaftliche Nutztiere

Vögel Wassergeflügel, **Tauben**

Wildvögel

Insekten Käfer, Fliegen

Klinische Erscheinungen

Inkubationszeit: 3 - 5 Tage

Bei Jungküken

- Mortalität zwischen 30 - 90%
- Störungen des Allgemeinbefindens
- Durchfall mit kalkweißem Kot (Weiße Kükenruhr = S. Pullorum)
- Konjunktivitis
- Respiratorische Symptome (Atemnot)
- Gelenkentzündung
- Zentralnervöse Störungen (selten)

Bei adulten Tiere

- Meist inapparat
- Infizierte Tiere bleiben über lange Zeit symptomlose Träger und Ausscheider.

Bei infizierten Elterntierherden:

- Legeleistungsabfall
- Verminderte Fertilität
- Verminderte Schlupfrate

Bei Legehennen:

- Keine klinische Erkrankung
- Kein Abfall der Legeleistung
- Keine Minderung der Eiqualität
- Einzelne Tiere Können Salmonellenträger sein und den Erreger ausscheiden

Pathologie

akuter Verlauf:

- Omphalitis
- persistierender Dottersack
- Nekrosen in Leber, Herz und Milz
- Herzbeutelentzündung
- katarrhalische Darmentzündung
- Nierenschwellung

Bei adulten Tieren

- Feine Nekroseherde in der Leber
- Eierstockentzündung (Oophoritis) mit degenerierten, gestielten, schlaffen Follikeln

- Hodenentzündung (Orchitis)

Kontamination von Eiern

- Der Anteil der mit *S. enteritidis* kontaminierten Konsumeier liegt bei 0,01%.
- Meist werden sehr niedrige Keimzahlen im Eihalt nachgewiesen (10 bis 20 Keime / Ei)

Labordiagnose

Nachweis

- PCR
- Elektrische Impedanzmessung

Isolierung

- aus
 - Dottersackinhalt
 - Leber
 - Herzblut
 - Kropf
 - Blinddarminhalt
 - Kot
 - Umweltproben
 - Brutstaub
 - Mekonium
 - Eiern
 - Futter
- Direkt Ausstreichen
- Anreicherungsverfahren
 - ohne Voranreicherung
 - mit Voranreicherung

Identifizierung

- Biochemisch

Typisierung

- Serotypisierung (O- und H- Antigene, Objektträger - Agglutination)
- Phagotypisierung oder Lysotypie

Indirekter Nachweis (Antikörpernachweis)

- Frischblutagglutinationstest
- Serumschnellagglutinationstest
- Langsamagglutinationstest
- ELISA, kommerzielle Testkits:
 - CHEKIT® Dr. Bommeli AG (Schweiz)
 - FlockCheck IDEXX S.E. Testkit
 - SALMOTYPE® Chicken-LPS-ELISA (Leipzig)

Differentialdiagnosen

Coliseptikämie

Klebsiella / Enterobacter-Infektionen

Yersiniose

Listeriose

Pasteurellose

Streptobacillose

Ornithose

Adenovirose

Herpesvirusinfektion der Taube

Paramyxovirose der Taube

Infektiöse Synovitis

Infektiöse Myocarditis des Gössels

Parvovirose des Gössels

Bekämpfungsstrategien

- [Vermeidung der vertikalen Übertragung](#)
 - [Untersuchung und Ausmerzung](#)
- [Gesetzliche Bestimmungen](#)
- Stallhygiene
- [Futter](#)
 - Futterhygiene
 - Futterbehandlung
 - Futterzusätze

- Probiotika
- Natürlich Darmflora (Competitive exclusion)
- [Immunsierung](#)
- Therapie
- [Logistische Schlachtung](#)
- Züchtung resistenter Rassen
- Aufklärung

Vermeidung der vertikalen Übertragung

- Freiwillig / gesetzliche Bestimmungen
- Regelmäßige Kontrolle der Großeltern- und Elterntiere
 - Bakteriologische und serologische Untersuchung
 - Untersuchung und Ausmerzungen
- Bruteihygiene
- Brütereihygiene

Untersuchung und Ausmerzungen

- S. gallinarum, S. pullorum
- 1. Untersuchung:
 - alle Tiere (100%).
 - Schnellagglutinationstest
- Beim Auftreten von positiven Reagenten bakteriologische Untersuchungen von
 - Reagenten
 - abgestorbenen Embryonen
 - steckengebliebenen Küken
 - Mekonium
- Positiver Bestand
 - Ausmerzen aller Reagenten
 - Wiederholt untersuchen bis 2 aufeinanderfolgende (Abstand 2-3 Wochen) Untersuchungen negative Ergebnisse aufweisen (Schnellagglutinationstest)
- Negativer Bestand (> 3 Jahre ohne Reagenten)
- - Stichprobenuntersuchungen:
 - - 600 Tiere 99% Sicherheit
 - - 205 Tiere 95% Sicherheit

Gesetzliche Bestimmungen

Übersicht über die nachfolgend zitierten EU-Regelungen

[Richtlinie 2003/99/EG](#)

..... zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG des Rates

[Verordnung \(EG\) Nr. 2160/2003](#)

.....zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern

[Verordnung 1003/2005/ EG](#)

..... zur Senkung der Prävalenz bestimmter Salmonella-Serotypen bei Zuchtherden von Gallus gallus und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

[Verordnung \(EG\) Nr. 1168/2006](#)

Gemeinschaftsziel zur Eindämmung der Prävalenz bestimmter Salmonellen-Serotypen bei Legehennen der Spezies Gallus gallus

[Verordnung \(EG\) No. 1237/2007](#)

..... Zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Entscheidung 2006/696/EG hinsichtlich des Inverkehrbringens von Eiern aus mit Salmonellen infizierten Legehennenherden

[Verordnung \(EG\) No. 646/2007](#)

.....zur Senkung der Prävalenz von S. Enteritidis und S.Typhimurium bei Masthähnchen

[Verordnung 1177/2006/ EG](#)

..... über die Anwendung von spezifischen Bekämpfungsmethoden im Rahmen der nationalen Programme zur Bekämpfung von Salmonellen bei Geflügel

Richtlinie 2003/99/EG

.....zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG des Rates

Überwachungspflichtige Zoonosen und Zoonoseerreger

- Salmonellose und ihre Erreger
- Campylobacteriose und ihre Erreger
- Verotoxinbildende *Escherichia coli*
- Listeriose und ihre Erreger

Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

.....zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern

Spezielle Zoonosen und Zoonoseerreg. für die gemäß Artikel 4 Gemeinschaftsziele zur Senkung der Prävalenz festzulegen sind (Anhang 1 Verordnung (EG) Nr. 2160/2003)

2. Tierpopulation	4. Ziel festlegen (*) nach Inkrafttreten	5. Untersuchungen verbindlich vorgeschrieben ab:
Gallus-gallus-Zuchtherden	12 Monate	
Legehennen	24 Monate	18 Monate nach dem in Spalte 4 angegebenen Datum
Masthähnchen	36 Monate	
Puten	48 Monate	

(*) Diese Fristen setzen voraus, dass spätestens 6 Monate vor Festlegung des betreffenden Ziels vergleichbare Daten über die Prävalenz vorliegen. Sollte dies nicht der Fall sein, so wird die Frist für die Festlegung des Ziels entsprechend verlängert.

Tierpopulation	Stufe der Lebensmittelkette	Ziel festzulegen bis	Untersuchung verbindlich vorgeschrieben
Zuchtherden- Gallus gallus	Primärproduktion	12.12.2003	12.06.2006
Legehennen	Primärproduktion	12.12.2005	12.06.2007
Masthähnchen	Primärproduktion	12.12.2006	12.06.2008
Puten	Primärproduktion	12.12.2007	12.06.2009
Schlachtschweine	Schlachtung	12.12.2007	12.06.2009
Zuchtschweine	Primärproduktion	12.12.2008	12.06.2010

Alle *Salmonella*-Serotypen von Belang für die öffentliche Gesundheit

Zuchtherden:

Verordnung 1003/2005/ EG

..... zur Senkung der Prävalenz bestimmter Salmonella-Serotypen bei Zuchtherden von Gallus gallus und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

Definition der Serovare für Gallus-Gallus-Zuchtherden

- S. enteritidis
- S. typhimurium
- S. hadar
- S. virchow
- S. infantis

Ziel bis zum 31. Dezember 2009

- Verringerung der Prävalenz um 1%

Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

.....zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern

Beprobung der Zuchtherden ab dem 01.01.2007

Verordnung 1003/2005/ EG

..... zur Senkung der Prävalenz bestimmter Salmonella-Serotypen bei Zuchtherden von Gallus gallus und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

Überwachung der Zuchtherden

- Ort der Beprobung (Brüterei oder Betrieb) wird von der zuständigen Behörde festgelegt.

Beprobung auf Betreiben des Unternehmers

- alle 2 Wochen
- Bodenhaltung: Kotproben oder 5 Paar befeuchtete Stiefelüberzieher
- Käfig: Kot von Kotbändern, Bandkratzern, Kotgruben
- mindestens 2 Ansätze pro Beprobung
- Beprobung der Brüterei
 - Fünf verschiedene verschmutzte Schlupfbrüter-Hordenauskleidungen

oder

- Fünf verschiedene Stellen des Schlupfbrüters mit einer Gesamtfläche von mindestens 1 m²
- Falls keine Hordenauskleidungen verwendet werden
 - 25 verschiedene Schlupfbrüterhorden
 - 10 g zerbrochene Eischalen und daraus eine Unterprobe von 25 g

Amtliche Überwachung

- Häufigkeit der Beprobung für den Fall, dass die Beprobung auf Betreiben des Unternehmers auf dem Betrieb stattfindet: (siehe Schaubild)
- Häufigkeit der Beprobung für den Fall, dass die Beprobung auf Betreiben des Unternehmers in der Brüterei stattfindet: (siehe Schaubild)
- Für den Fall, dass die Beprobung auf dem Betrieb stattfindet:
Bestätigung in Folge der Feststellung relevanter Salmonellen bei der Beprobung der Brüterei
- Beprobung von mindestens 5 ausgewählten Tieren aus jedem Stall des Betriebs -> Untersuchung auf Salmonellen und antimikrobielle Mittel

Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

.....zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern

Maßnahmen bei Feststellung oder Verdacht (S. enteritidis, S. typhimurium)

- Nicht bebrütete Eier müssen vernichtet werden **aber**
- Solche Eier können für den menschlichen Verzehr verwendet werden, wenn sie in einer Weise behandelt werden, dass die Tilgung von Salmonellen gewährleistet ist.
- Infizierte Bruteier müssen vernichtet werden.
- Alle geschlüpfte Eintagsküken einer infizierte Herde müssen vernichtet werden.
- Alle Tiere der Herde müssen vernichtet werden **oder**
- Alle Tiere der Herde können geschlachtet werden.

Legehennen:

Verordnung (EG) Nr. 1168/2006

..... Gemeinschaftsziel zur Eindämmung der Prävalenz bestimmter Salmonellen-Serotypen bei Legehennen der Spezies Gallus gallus

- Ziel = Verringerung positiver Herden

Prävalenz in %	Jährliche prozentuale Verringerung
< 10	10
10 - 19	20
20-39	30

- Ab 01.01.2008 Untersuchung verbindlich auf
 - S. enteritidis
 - S. typhimurium

Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

.....zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern

Häufigkeit der Beprobung bei Legehennen ab 01.01.2008

Verordnung (EG) Nr. 1168/2006

..... Gemeinschaftsziel zur Eindämmung der Prävalenz bestimmter Salmonellen-Serotypen bei Legehennen der Spezies Gallus gallus

- Kotproben und Umgebungsproben
- Käfighaltung: 2 X 150 g Kotproben sind aus natürlich vermischten Fäkalien von sämtlichen Kotbändern, Bandkratzern oder Kotgruben im Innern der Stallungen nach Betätigung der Entmistungsanlage zu nehmen
- Stufenkäfigställen: 2X 150 g Kotproben aus frischen vermischten Fäkalien sind an 60 unterschiedlichen Stellen aus den Kotgruben zu nehmen.
- Bodenhaltung: zwei Paar Stiefelüberzieher oder Socken sind für die Probenahme zu verwenden, wobei die Überstiefel zwischen den Stiefelüberziehern nicht gewechselt werden dürfen.
- Beprobung mindestens:
 - eine Herde pro Jahr je Betrieb mit mindestens 1 000 Tieren;
 - im Alter von 24 ± 2 Wochen bei Herden, die in Räumlichkeiten untergebracht sind, in denen beim vorherigen Besatz ein Vorkommen von Salmonellen festgestellt wurde;
 - beim Verdacht auf Infektion durch SE oder ST und zwar als Folgemaßnahme der epidemiologischen Untersuchung lebensmittelbedingter Ausbrüche;
 - alle übrigen Herden eines Betriebs, falls SE oder ST in einer Herde im Betrieb nachgewiesen wird;

- jeden Fall, in dem die zuständige Behörde eine Beprobung für zweckmäßig erachtet.
- **Nahme offizieller Proben**
 - mindestens 100 g Staub an besonders ergiebigen Staubquellen an verschiedenen Orten innerhalb des Stalls
 - Im Falle unzureichenden Staubmaterials ist eine zusätzliche Probe von 150 g an natürlich gepoolten Fäkalien oder mittels eines weiteren Paares Stiefelüberzieher oder Socken zu nehmen
 - Die zuständige Behörde hat sich durch weitere Untersuchungen, die ihr angemessen erscheinen, zu vergewissern, dass die Ergebnisse der Untersuchungen auf Salmonellen nicht durch den Einsatz antimikrobieller Mittel bei den betreffenden Herden verfälscht werden.

Verordnung (EG) No. 1237/2007

..... Zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Entscheidung 2006/696/EG hinsichtlich des Inverkehrbringens von Eiern aus mit Salmonellen infizierten Legehennenherden.

Ab 01.01.2009 Behandlung von Eiern aus Herden mit unbekanntem Gesundheitsstatus und infizierten Herden

- wenn sie in einer Weise behandelt werden, dass die Tilgung aller Salmonella-Serotypen mit Belang für die öffentliche Gesundheit gemäß den Rechtsvorschriften der Gemeinschaft über Lebensmittelhygiene gewährleistet ist
- als Eier der Klasse B und eindeutig von Eiern der Klasse A unterscheidbar (Verordnung (EG) Nr. 557/2007 ...Vermarktungsnormen für Eier)
- Dürfen nur in Verpackungszentren gebracht werden, wenn die zuständige Behörde die Maßnahmen zur Verhinderung einer möglichen Kreuzkontamination mit Eiern aus anderen Herden gebilligt hat.
- Wenn Tiere von infizierten Herden geschlachtet oder vernichtet werden, so sind Maßnahmen zu treffen, um das Risiko der Ausbreitung von Zoonosen möglichst gering zu halten.
- Aufhebung der Beschränkung, damit falsch positive Erstergebnisse ausgeschlossen werden können
- wenn sich bei der epidemiologischen Untersuchung lebensmittelbedingter Ausbrüche herausstellt, dass die Legehennenherde nicht Infektionsquelle für den Menschen durch den Verzehr von Eiern oder Eierzeugnissen ist
- sofern die Herde einem nationalen Bekämpfungsprogramm gemäß Artikel 5 unterzogen wird und Salmonella-Serotypen, für die ein Reduktionsziel festgelegt wurde, durch folgendes Probenahmeprotokoll, das von der zuständigen Behörde durchgeführt wird, nicht bestätigt werden:
 - 7 Proben: von jedem einzelnen Fäkalienmaterial und jeder Staubprobe eine Unterprobe von 25 Gramm für die Analyse zu entnehmen; alle Proben sind getrennt zu analysieren; **oder**
 - bakteriologische Untersuchung des Zäkums und der Eileiter von

300 Tieren; **oder**

- bakteriologische Untersuchung von Schale und Inhalt von 4 000 Eiern jeder Herde in Ansätzen von höchstens 40 Eiern.

Masthähnchen:

Verordnung (EG) No. 646/2007

.....zur Senkung der Prävalenz von S. Enteritidis und S.Typhimurium bei Masthähnchen
Ziel bis zum 31. Dezember 2011

- Verringerung der Prävalenz um 1%
- Proben auf Betreiben des Unternehmers
 - Proben auf Betreiben des Lebensmittelunternehmers werden drei Wochen vor dem Transport der Tiere zum Schlachthof gezogen.
 - Mindestens zwei Paar Stiefel- /Sockenüberzieher sind zu verwenden.
 - Bei frei laufenden Herden sollten Proben nur im Stall genommen werden.
 - Alle Proben sind in einer Probe zu mischen.
- Amtliche Überwachung
 - Jedes Jahr mindestens eine Masthähnchenherde in 10 % der Betriebe mit über 5 000 Tieren
 - Sie erfolgt risikobasiert, sobald die zuständige Behörde dies für erforderlich hält. **Und**
 - Die zuständige Behörde kann auch beschließen, in Betrieben mit mehreren Herden von jedem Besatz mindestens eine Masthähnchenherde zu beproben

Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

.....zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern

- ab 12.12.2010 (siehe Schaubild)

Behandlung

Verordnung 1177/2006/ EG

..... über die Anwendung von spezifischen Bekämpfungsmethoden im Rahmen der nationalen Programme zur Bekämpfung von Salmonellen bei Geflügel

- Die Verwendung antimikrobieller Mittel muss von der zuständigen Behörde zugelassen und überwacht werden
- Die Bestimmungen gelten nicht für Stoffe, Mikroorganismen oder Zubereitungen, die zur Verwendung als Futtermittelzusatzstoffe dienen
- Antimikrobielle Mittel dürfen nicht als spezifische Methode zur Bekämpfung von

- Salmonellen bei Geflügel verwendet werden. **Aber**
- Klinische Erkrankung
 - Die infizierten und behandelten Herden, sind weiterhin als salmonelleninfiziert zu betrachten.
 - Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um die Gefahr einer Ausbreitung der Salmonellen in der übrigen Zuchtpyramide so weit wie möglich einzudämmen.
 - Rettung wertvollen genetischen Materials
 - einschließlich „Eliteherden“, von Herden gefährdeter Rassen und von Herden, die zu Forschungszwecken gehalten werden.
 - Küken aus Bruteiern, die von behandelten Tieren stammen, sind während der Aufzuchtphase im zweiwöchigen Abstand zu beproben.
 - Einzelfallgenehmigungen der zuständigen Behörde

Futter

Futterhygiene

- Die wichtigsten Maßnahmen zur Reduzierung der Salmonella-Infektionsrate über das Futter sind:
 - Laufende bakteriologische Kontrolle aller Rohkomponenten
 - Trennung zwischen reiner und unreiner Seite in den Futtermittelbetrieben.
 - Vermeidung der Rekontamination von Fertigfuttermitteln während des Transports und der Lagerung
- Mechano-thermische Verfahren
 - Pelletierung
Erhitzung auf 75-80°C für 5 min
 - Druckkonditionierung (Expander oder Extruder)
Temperatur ca. 120-135°C für 5-7 sec und 50 bar Druck
 - Kurzkettige organische Säuren
 - 2,5-5,0 % Propionsäure
 - 0,5-0,6 % Ameisensäure
 - Kohlenhydrate
 - Laktose, Mannose, Galaktose und Saccharose
 - Reduzierung des pH-Wertes im Blinddarm
 - Förderung des Wachstums säurebildender Bakterien

- Probiotika
Hemmen das Wachstum potential pathogener Keime, indem sie den pH senken
- Natürliche Darmflora (Competitive Exclusion)
 - Ziel: schnelle Etablierung einer konventionellen Mikroflora im Darmtrakt
 - Führt zur Reduzierung der Kolonisation verschiedener pathogener Erreger
 - Applikation muss vor der Infektion erfolgen
 - Präparate:
 - Broilact®
 - Avigard®
 - AviFee®
 - Preempt®
 - Alle sind bislang in Deutschland nicht zugelassen

Impfung

- Lebendimpfstoffe gegen Salmonellen dürfen nicht verwendet werden, wenn der Hersteller keine geeignete Methode zur bakteriologischen Unterscheidung von wilden Stämmen und Impfstoffstämmen zur Verfügung stellt.
- Lebendvakzinen
 - S. typhimurium
 - ZOOSALORAL (Dessau-Tornau- Germany)
adenin und histidin auxotroph
 - Salmonella Vac T (TAD-Germany)
Resistent gegen Nalidixinsäuren und Rifampicin, sensitiv gegenüber SDS
 - FOODSAFE 1 (Megan - USA)
 - S. enteritidis
 - Salmonella Vac SE (LAH-Germany)
Resistent gegen Streptomycin und Rifampicin, sensitiv gegenüber SDS
 - Salmovac (Dessau-Tornau- Germany)
adenin und histidin auxotroph
 - S. gallinarum
 - SG-9R Vaccine NOBILIS (INTERVET)

- Inaktivierte Vakzine
 - Stamm unter Eisenrestriktion gewachsen (SE - Salenvac)
 - Adjuvantien (Öl Emulsion)
- [Verordnung 1177/2006/ EG](#) (1 Januar 2008):
Länder mit einer Prävalenz > 10 sollen während der Aufzucht alle Legehennen gegen SE impfen
- Reduzierung:
 - des Haftens
 - der Ausscheidung
- Verhindert jedoch nicht die Infektion
- Die kombinierte Anwendung der homologen Lebend- und Inaktivatvakzine führt zu einer deutlichen Verminderung der Salmonella Belastung
 - Mögliches Impfschema: (siehe Schaubild)
- Die Impfung von bereits mit Salmonellen infizierten Herden bringt nicht den gewünschten Erfolg.
- **Schutzimpfungen sind flankierende Maßnahmen und kein Ersatz für hygienische Maßnahmen!**

Logistische Schlachtung

- Maßnahmen müssen getroffen werden, um die sekundären Kontamination zu reduzieren bzw. zu verhindern: Untersuchung → Schlachtung
und
- Reinigung und Desinfektion während der Schlachtung und Zerlegung führen zu einer starken Reduzierung bzw. Eliminierung der Keimbelastung

Züchtung resistenter Rassen

- Hühner unterschiedlicher Linien variieren in ihrer Empfindlichkeit gegenüber der letalen Wirkung von *S. enteritidis* sowie *S. typhimurium*.
- Auch Unterschiede zwischen den Linien in Zusammenhang mit der Ausscheidung und Organinvasion konnten festgestellt werden.

Aufklärung

- Personal
 - Mikroorganismen
 - Kontaminationsquellen und -wege
 - Sinn und Zweck der Kontrollprogramme
- Verbraucher
 - Maßnahmen zur Verhütung von Lebensmittelkontaminationen